

Étude sur le rôle du quartz dans les roches de la partie orientale de la Petite-Fatra.

— (Avec une planche microphotographique.) —

Par M. A. VIDACS.

Depuis plusieurs années nous étudions le granit du centre de la montagne de Petite-Fatra (Malá Fatra), tant sur le terrain qu'au laboratoire.¹⁾ Nous en avons spécialement examiné la partie orientale, à partir de la commune de Parnica d'Arva: régions de Hradiska-Pass (au nord de Kralován), de Kyčera, de Suchy-vrch, de la vallée de Suttó et des hauteurs de Meckovo et de Čerljaz. (1101 m.)

I. On y trouve beaucoup de *granit à deux micas* et des *granits biotitiques*, qui sont coordonnés. Souvent ces roches à grains moyens sont assez pressées. Le feldspath s'y présente sous forme d'hypidiomorphe grenue de grandeur de 1,5 à 1,8 mm, surtout d'oligoclasandesine ($Ab_{75} An_{25}$), parfois d'oligoclase, d'orthose et de microcline. On y trouve rarement le maclé, plus fréquemment l'albite à maclé, puis le maclé de Carlsbad, et le microcline en treillage de maclé. Il n'est pas rare de trouver des maclés qui sont pressés, parfois même des enclaves perthitiques, micropegmatitiques et myrmékitiques. Les inclusions primaires des feldspaths sont les suivantes: le zircon, l'apatite, la muscovite, la biotite et dans la limite de la vallée de Bystricka se trouve l'hématite, souvent, matière colorante. Le feldspath montre souvent une altération surtout il est sericitisé. — Plus tard nous ferons connaître le rôle du quartz. — La biotite accumulée çà et là, a une espèce de mero-

¹⁾ VIDACS: Adatok a Kis-Fáttra közettani ismeretéhez. Acta chem. min. et phys. Tom. III. fasc. 1—2. Szeged, p. 1—19.

xène et elle est chloritisée. Proportionnellement c'est le plus frais des granits de la vallée de Suttó. C'est le rutile qui est son inclusion, parfois dans une enclave de sagénite. Au voisinage de la biotite, particulièrement dans le granit des environs de la carrière de Kralován et encore dans quelques granits de la vallée de Suttó, on trouve parfois l'épidote (pistazite). Il faut mentionner, — comme une partie composante primaire, — de la magnétite et de la pyrite, — comme une partie composante secondaire, — du caoline, de la calcite, de la magnétite et de la titanite.

II. *La pegmatite du granit.* Son feldspat possède une espèce d'albite et de microline de grandeur de 3 à 8 cm. Ce dernier a une belle structure en treillage. Parfois le quartz se trouve sous forme de racine, qui suit la direction de clivage du feldspath, mais les normales enclaves pegmatitiques sont plus fréquentes. Dans quelques lieux la muscovite constitue des nids. Les autres minéraux sont: la biotite et la tourmaline.

III. *L'arcose granitique* se présente aux bords du massif. Les grains du quartz prédominant se sont allongés, ou se sont moulus et nous les trouvons dans les groupes. La quantité de feldspath est d'environ un tiers du quartz, avec des formations à maclés de lamelles denses et avec une altération très forte, sous l'effet de la pression. Ses espèces sont les mêmes que dans le granit. Souvent on trouve ici de la micropegmatite et de la myrmekite. La muscovite est assez fraîche, mais elle est fortement cataclastique. On ne peut constater que des traces de biotite.

IV. *La quartzite* suit les lignes de fracture aux bords de la masse de granit. Le plus vraisemblablement elle est de l'âge du trias inférieur.²⁾ La grandeur de grain, — auprès du granit, — est de 0,8 à 2 mm; plus loin (en allant vers les bords du granit) elle est moindre que 0,8 mm. — (Plus tard nous en traiterons plus abondamment.) — Ça et là se manifeste aussi la muscovite dans la quartzite, comme une partie composante essentielle.

A la périphérie du noyau de granit nous n'avons trouvé nulle part la zone contactée. Les effets dynamiques postérieurs ont joué un rôle très im-

²⁾ A. MATEJKA: La partie orientale de la Malá Fatra. Knihova Stát. Geol. Úst. Č. S. R. sv. 13. Praha, 1931. p. 304.

portant dans le massif. Ses symptômes sont les suivants: le pressurage général, lamellation à maclé de pressurage du feldspath et la séricitisation, l'extinction onduleuse fréquente du quartz, même la cataclase plus forte du quartz, l'épidotisation de la biotite et le froncement des lamelles de muscovite, etc. La microcline, la myrmékite et la muscovite primaire³⁾ sont très caractéristiques du granit de la Haute-Tatra, mais il y en a beaucoup plus dans la Petite-Fatra.

Examinons maintenant le rôle du quartz:

Pour constater le *pourcentage du quartz*, — sur la base d'images microscopiques, — mettons la proportion arithmétique des mesures volumétriques, que nous avons faites sur le granit; le résultat est que le quartz du granit de la Petite-Fatra collabore pour 36,5% à la formation de la roche. Pourtant ce résultat est très variable dans quelques lieux. Les limites sont de 28,3% et de 44,3%. Si l'on compare la valeur moyenne avec la quantité du quartz de quelques granits centraux de la Tatra, nous obtenons le tableau suivant:

<i>Petite-Fatra (vallée de Kralován)</i>	—	—	—	36,3%
d'Ornak (Jaskólsky) ⁴⁾	—	—	—	34,2%
Goryczkowa (Morozewicz) ⁴⁾	—	—	—	33,4%
Trzydniowianski (Jaskólsky) ⁴⁾	—	—	—	32,5%
Kosista (Morozewicz) ⁴⁾	—	—	—	27,0%

Ainsi trouve-t-on une plus grande quantité de quartz dans le granit de la Petite-Fatra que dans celui de la Tatra située presque auprès de la Petite-Fatra. Si l'on considère les parties extrêmes, — qui sont plus riches en quartz, — nous constatons que la proportion de quartz granitique de la Petite-Fatra est 40%, en valeur moyenne.

La grandeur des grains est très variable. Nous pensons que celle-ci dépend d'agents physiques. La preuve en est que le quartz des roches, qui se trouvent à l'intérieur du massif, forme des grains plus grands que celui des parties périphériques. Les diamètres des grains sont plus grands, où une cristallisation

³⁾ J. TOKARSKI: Próba syntezy dot. wyn. badań. petrogr. gran. tatr. Kosmos, Czasopismo, LI. z. 1—4. Lwów, 1926. p. 468—487.

⁴⁾ S. JASKÓLSKI: Les Amphibolites de Monts Tatra. Bull. int. de l'Acad. Polnaise classe d. sc. math.-nat. No 3—4 A. Cracovie, 1924. p. 110—111.

tranquille était possible. Dans ces lieux la dimension moyenne oscille entre 0,5 et 0,8 mm. Nous en trouvons (en allant vers Kralován) à 150 m de la barrière du chemin de fer de Djerova et dans la carrière de granit de Kralován, enfin dans les roches de la vallée de Suttó. Dans ce dernier lieu, la grandeur du grain varie aux environs de la plus grande limite donnée, même par endroits la grandeur moyenne est de 1,1 mm. Le diamètre moyen des grains oscille entre 0,3 et 0,6 mm. dans les parties périphériques du massif. On trouve la même grandeur du grain dans les environs de la coupure du chemin de fer de Djerova et encore sur la pente septentrionale du défilé de Hradiška, où passe la voie ferrée de Kassa-Oderberg (Kosice-Bohumín). Sur les périphéries, particulièrement dans la direction de la ligne de fracture, qui est de l'âge de la Haute-Craie septentrionale, où l'on trouve pour la première fois le granit sur la partie du nord de la montagne, les grains de quartz se sont brisés, ou au moins encore se sont formés une couronne de débris au bord des grains, sous l'effet des agents orogénétiques. On ne peut guère exprimer la grandeur de grain de telles parties du quartz avec une valeur moyenne. La grandeur moyenne de grain de ces plus petits morceaux de débris est de 0,15 mm. et celle des parties extrêmes oscille entre 0,4 et 0,5; parfois on trouve aussi ces deux grandeurs de grains sans transition dans les mêmes lieux. Ces parties des roches, où l'on trouve le quartz régénéré, — nous donne une image plus égale. Ici, le diamètre oscille entre les limites moyennes de 0,08 à 0,2 mm., avec des transitions graduelles parmi les grandeurs différentes de grains. Le quartz est de même grandeur dans l'arcose et les quartzites, qui se trouvent dans la direction de la partie septentrionale du massif, enfin il a la même grandeur dans le granit phyllitique, qui est au bord sud-ouest de la commune de Parnica.

L'état de conservation:

A l'égard de la conservation on divise le quartz en trois groupes: 1. Le quartz intact; les grains s'en sont conservés dans un état primitif, ainsi qu'il se sont formés à l'occasion du développement du magma. 2. Le quartz mécaniquement déformé, sous l'effet de la pression ou du moulage. 3. Le quartz régénéré (récrystallisé).

1. *Le quartz intact* est rare. Tels sont les grains du quartz granitique, qui ont des orientations optiques, tout à fait unies à l'intérieur d'un grain, qui ne montrent pas d'extinctions onduleuses, qui sont séparés par une limite nette des grains voisins de la roche et qui ne sont pas accompagnés d'une couronne de débris; la ligne de fracture n'est pas visible dans ces grains. La forme de ce grain est à peu près isométrique, ou au moins encore la direction allongé n'est pas parallèle aux grains voisins. La structure du quartz intact est généralement granitique. Les grains xénomorphiques s'articulent surtout par des dentelures, mais nous y trouvons aussi la structure en nid d'abeille dans une quantité coordonnée. Très rarement se manifeste aussi le quartz dans les grains d'idiomorphes, ou dans la forme de la bipyramide rondelette comme inclusion il est en dedans du feldspath. Souvent le quartz du facies des filons pegmatitiques du granit remplit des creux apparents, à l'intérieur des cristaux individuels du feldspath quand il montre parfois une plus petite extinction onduleuse.

Quant à l'expansion locale du quartz intact, on peut dire qu'en sus des environs des lignes de fractures du massif, on le trouve dans plusieurs lieux de la montagne, mais la quantité en est si petite qu'on ne peut guère la prendre en considération, auprès de la masse du quartz déformé. Le plus souvent nous l'avons trouvé dans la vallée de Kralován, vers le débouché de la vallée de Bystřicka et encore dans les parties supérieures de la vallée de Suttó.

2. *Sous les effets dynamiques s'est déformé le quartz*, et il se manifeste en si grande quantité et sous des formes si variées que nous avons dû le soumettre à de nombreux examens. A la suite de l'observation nous avons trouvé les deux groupes suivants:

A) Le quartz pressé, — sur lequel n'est perceptible que l'effet de la pression; mais où nous ne voyons pas encore de symptômes de mouvements, — est un phénomène général dans le noyau du granit de la Petite Fatra. Selon le degré du pressurage le quartz se groupe en quatre types:

a) Le quartz pressé, — sans treillage, c'est à dire qui a une égale orientation optique, — est très rare. C'est la structure parallèle, qui trahit le pressurage de celui-ci, mais l'extinction

est simultanée dans l'expansion totale du grain. (Piezokristallisation.) On trouve le même quartz dans la roche de la partie supérieure de la carrière de granit de Kralován et dans la roche de la pente sud-est de la montagne de Suchy-vrch.

b) Le quartz extinctif onduleuse se trouve dans toutes les parties du territoire étudié. Il a des degrés et des variations très différents. L'extinction passe au travers du grain sous forme d'une raie solitaire, ou de deux raies parallèles, qui sont ordinairement perpendiculaires sur la structure parallèle de la roche (p. ex.: le quartz aux bords du massif de granit); parfois elle se montre à peu près concentriquement sur le grain (p. ex.: le quartz granitique dans la partie inférieure de la carrière de Kralován); enfin nous la voyons tout à fait irrégulièrement, à la fois sur plusieurs points du grain (p. ex.: arcose du granit et granits fracassés de Djerova). A coup sûr ces variations ont été formées sur le granit par l'agents dynamiques et particulièrement par les directions de ceux-ci.

c) Parfois le quartz individuel, — qui est généralement cohérent, — se montre entre les nicoles croisés, comme l'amas des grains, qui polarisent différemment. Ce phénomène est rare dans les parties intérieures du massif granitique, mais dans la direction de la ligne de fracture du nord, il est plus fréquent.

d) Parfois sous l'effet de la pression, le grain du quartz se divise en plusieurs parties optiquement et aussi mécaniquement; les particules sont séparées par des lignes de clivage, qui sont reconnaissables par un nicole. On en trouve tel quartz cataclastique à la périphérie du massif granitique et dans la direction des lignes de fractures et souvent à un tel degré qu'il est très difficile de faire différence entre le granit et quelques variations d'arcose. C'est un phénomène général dans l'arcose qui se trouve aux périphéries et dans les quartzites, qui suivent la ligne de fracture.

Plusieurs points de ces deux cas nous conduisent:

B) au type du quartz moulu, où l'on constate déjà des phénomènes de mouvements, ainsi qu'aux bords, ou à l'intérieur du cristal, — pressurage et le frottement avec les grains voisins ont produit des fissures, des morcellements et des mouvements des parties fracassées. Quant au degré du moulage, le quartz se groupe en trois types:

a) Le quartz, avec une structure en enduit, se trouve dans l'arcose, aux bords du noyau du granit.

b) En revanche le quartz de brèche est rare dans l'arcose, mais il est plus fréquent dans la quartzite qui est auprès de l'arcose.

c) Nous trouvons du quartz tout fracassé: sur la ligne de cassure du nord, dans la direction des lignes de glissement, ou tout près de ceux-ci et dans le granit de glissement et le granit vert, qui est autour du sémaphore du chemin de fer de Djerova. Ce sont des grains très petits et presque isométriques, qui caractérisent le type du développement le plus grand du quartz cataclastique: entre les grains nous ne trouvons pas trace de récrystallisation.

Après avoir traité les déformations dynamiques, il faut mentionner que dans quelques lieux (p. ex.: granit pressé de la vallée de Suttó) se montre une rayure à maclé en translation. Le placement des raies à maclés est rare, les extinctions sont les mêmes et ces raies sont ordinairement subtiles.

3. Le plus souvent les grains du *quartz régénéré* sont très petits, avec des mesures presque égales. La texture de ces grains est unie et se joignent exactement l'un l'autre par leurs bords fortement dentelés. La forme de ceux-ci s'est allongée parallèlement. Ainsi même la régénération s'est faite sous le pressurage. Il est intéressant de constater que le plus fréquemment les constantes optiques de quelques grains sont dirigées obliquement à cette direction allongée. Suivant la ligne de cassure du nord nous avons trouvé tel quartz régénéré dans les granits sont pressés comme l'ardoise, avec une grandeur moyenne du grain de 0,2 mm, tandis que la quartzite proche est très fine: son grain est de 0,04 à 0,08 mm.

La couleur du quartz de ces roches de la Petite-Fatra est fort variée. Le quartz granitique pressé, qui se trouve dans les parties intérieures du massif, est gris fumée, clair. Les grains des quartz sont blancs ou verts pâles aux zones de granit pressé; tandis que dans l'arcose ils ont des nuances jaunâtres ou brunâtres à cause de l'infiltration d'oxyde de fer. Dans les quartzites nous trouvons encore une nuance rosâtre. Il n'est pas rare que la matière colorante s'est agglomérée dans quel-

qués granis à l'occasion de la récrystallisation, c'est à dire qu'elle s'est devenue une inclusion.

Le quartz a un *reflet* gras qui est plus ou moins fort. Si le quartz s'est déformé, il n'a guère de reflet. Parfois il est tout à fait mat.

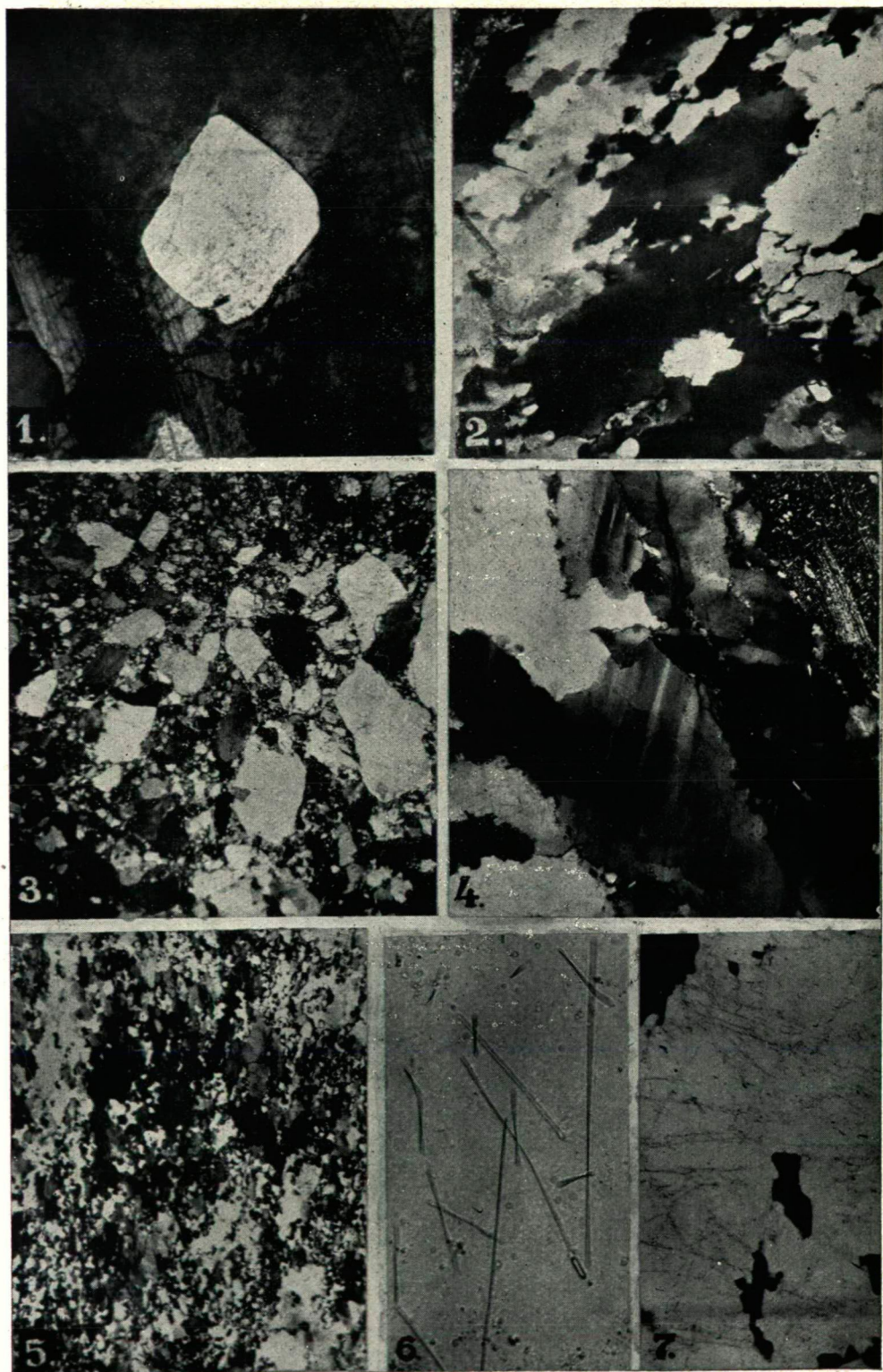
La variation de la *transparence* va avec la variation de la couleur et avec celle de reflet: le quartz intact est transparent tandis que le quartz parfaitement moulu est intransparent.

La surface de *fracture* est inégale et rude. La fracture en coquille caractéristique du quartz ne paraît pas; même avec une loupe à main n'est visible que la surface dure. Telle est la surface de fracture du quartz intact. La surface de fracture devient plus fine parallèlement à la déformation, parfois elle devient semble au clivage.

L'enclave du quartz avec le feldspath est très fréquente surtout dans l'arrose granitique. Mentions d'abord la myrmékite, („quartz vermiculé“, LACROIX) dans laquelle les branches radiées du quartz pourtant le feldspath, où la proportion moyenne de la plagioclase de la myrmékite et celle du quartz est 4:1. La pegmatite et la micropegmatite sont assez rares. Les branches du quartz sont plus ou moins parallèles et denses. La proportion parmi l'orthose de la micropegmatite et du quartz est environ 2:1.

Généralement le quartz granitique de la Petite-Fatra est assez pauvre en *inclusions*, sauf en quelques lieux, où l'on trouve des très petites inclusions liquides, gazeuses et indéterminées dans une grande quantité. Elles s'ordonnent sous forme de raies parallèles. Nous avons constaté que les lignes des inclusions traversent plusieurs grains du quartz. Dans le quartz le rutil est plus rare; sur ses plus petits cristaux nous avons trouvé des enclaves à maclés coudées. Parfois nous trouvons enfermée la muscovite sous forme de plus grandes lamelles. Enfin on y rencontre les colonettes trapues du zircon, parfois des cristaux d'apatite et des grains de minerai de fer. Dans le quartz des arcoses est plus fréquent le zircon, qui souvent s'est cataclastisé. Ce sont les quartzites qui sont les moins nombreuses dans les inclusions.

Évidemment le quartz nous donne l'image fidèle des effets mécaniques, qui ont touché la roche. Les recherches du quartz



de la Petite-Fatra attestent aussi la fixation générale ci-dessus, c'est à dire les effets dynamiques postérieurs ont joué un grand rôle dans le noyau cristallin de la montagne.

*

Ce travail était achevé à l'Institut de Minéralogie et de Géologie de l'Université de Szeged. Les recherches, tant au laboratoire que sur le terrain, ont été rendu possibles, grâce à l'aide de la Foundation Rockefeller. Nous offrons ici le tribut de notre gratitude au directeur de l'Institut, Monsieur le Professeur S. de SZENTPÉTERY, qui non seulement nous a aidé de ses conseils et a mis à notre disposition les instruments, mais encore nous a procuré la possibilité de nous livrer à des recherches sur le terrain.

Szeged, janvier 1934.

Explication de la planche.

1. Inclusion du quartz dans l'orthose, dont la position montre l'orientation, visiblement c'est une quartz porphyrique.
Granit, vallée de Kralován.
+ Nic., 50 X.
2. Quartz pressé en grains allongés.
Arcose de granit, vallée de Kralován.
+ Nic., 35 X.
- 3 Quartz fracassé.
Quartzite (au bord du granit), vallée de Bystricka.
+ Nic., 30 X.
4. Quartz à raies semblable du maclé. (Les raies diffèrent fortement de l'extinction onduleuse.)
Granit pressé, vallée de Suttó.
+ Nic., 30 X.
5. Quartz récristallisé.
Quartzite, vallée de Bystricka.
+ Nic., 40 X.
6. Aiguilles de rutile dans le quartz.
Granit, vallée de Kralován.
// Nic., 95 X.
7. Raies d'inclusions -liquides, -gazeuses, ou -indéterminées dans le quartz.
Granit, vallée de Kralován.
+ Nic., 60 X.